

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-194599

(P 2 0 0 1 - 1 9 4 5 9 9 A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード (参考)
G02B 26/08		G02B 26/08	E 2H037
6/34		6/34	2H041

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全4頁)

(21) 出願番号 特願2000-3162 (P 2000-3162)

(22) 出願日 平成12年1月12日 (2000.1.12)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 中藪 智康

愛知県一宮市高田池尻6番地 ソニー電子

株式会社内

Fターム (参考) 2H037 BA07 DA03 DA04 DA05

2H041 AA12 AA18 AA21 AB14 AC06

AZ02 AZ03 AZ05

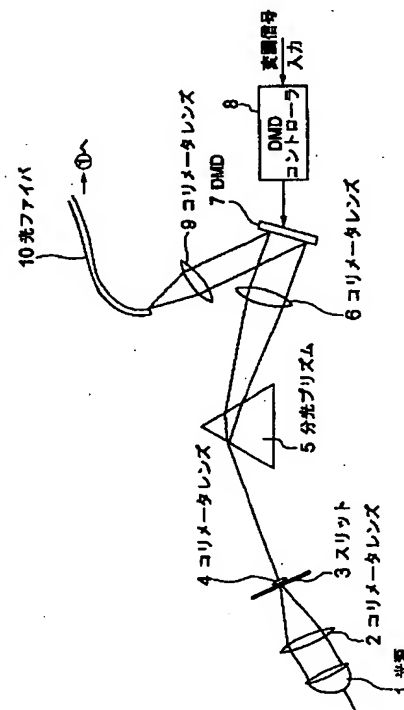
Best Available Copy

(54) 【発明の名称】 光波長多重変復調装置

(57) 【要約】

【課題】 構成が簡単で、アナログ、デジタル変復調を同一の構成で廉価に実現することできる光波長多重変復調装置の提供を課題とする。

【解決手段】 光波長多重変復調装置の変調部に、入力光を分光する分光プリズム5と、少なくとも2方向に向けて入力光を反射する複数の反射素子を有するデジタルミラー (DMD) 7と、このDMD 7の複数の反射素子の反射方向を制御するDMDコントローラ10とを設け、DMD 7はDMDコントローラ10の制御にしたがって、分光プリズム5が分光した光を、複数の反射素子で波長ごとに制御された方向に反射することにより光波長多重変調を行うようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の波長の光からなる入力光を波長ごとに
1 変調する変調部と、この変調部で波長ごとに変調された光を波長ごとの信号として出力する復調部とを有する光波長多重変復調装置において、
前記変調部は、
前記入力光を分光する分光手段と、
少なくとも 2 方向に向けて入力光を反射する複数の反射
素子を有するデジタルミラー手段と、
このデジタルミラー手段の複数の反射素子の反射方向
を制御する制御手段とを具備し、
前記デジタルミラー手段は前記制御手段の制御にしたが
10 って、前記分光手段が分光した光を、前記複数の反射素子で波長ごとに制御された方向に反射することにより
光波長多重変調を行うことを特徴とする光波長多重変復
調装置。

【請求項 2】 前記復調部は、
前記変調部で波長ごとに変調された光を、前記デジタル
ミラー手段の反射素子の位置に対応して、波長ごとに
それぞれ電気信号に変換する光電変換手段を具備するこ
20 とを特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重変復調装
置。

【請求項 3】 前記復調部は、
前記変調部で波長ごとに変調された光を、前記デジタル
ミラー手段の反射素子の位置に対応して、波長ごとの
光信号として多重出力する多重出力手段を具備すること
を特徴とする請求項 1 に記載の光波長多重変復調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光波長多重変復調
30 装置に関し、特にデジタルマイクロミラーデバイスを用いた光波長多重変復調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光波長多重変調装置は、光をその波長ご
とに異なった信号で多重変調して、光に多重化された情
報を搬送させるための装置であり、光波長多重変復調装置
は、そのようにして多重化された光に搬送された情報を
復元する装置である。そして、これら光波長多重変調装
置と光波長多重変復調装置とが組み合わされたものが、光
波長多重変復調装置である。ところで、従来の光波長多
40 重変復調装置では、発光波長の異なる LED 光やレーザ
光を用いて光出力を変調し、変調した光を合成すること
によって行われていたが、波長ごとに LED やレーザな
どの光源が必要になって、どうしても高価な物になって
いた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述のごとく、従来の
光波長多重変復調装置には発光波長の異なる LED やレ
ーザなどの光源が必要であり、そのため装置が高価な物
50 になるという問題があった。本発明は、比較的簡単な方

法でこの問題を解決して、構成が簡単で、アナログ、デ
ィジタル変復調を同一の構成で廉価に実現することでき
る光波長多重変復調装置の提供を課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記課題を達成するた
め、本発明は、複数の波長の光からなる入力光を波長ご
とに変調する変調部と、この変調部で波長ごとに変調さ
れた光を波長ごとの信号として出力する復調部とを有す
る光波長多重変復調装置において、前記変調部は、前記
入力光を分光する分光手段と、少なくとも 2 方向に向け
て入力光を反射する複数の反射素子を有するデジタル
ミラー手段と、このデジタルミラー手段の複数の反射
素子の反射方向を制御する制御手段とを具備し、前記デ
ィジタルミラー手段は前記制御手段の制御にしたが
20 って、前記分光手段が分光した光を、前記複数の反射素子
で波長ごとに制御された方向に反射することにより光波
長多重変調を行うことを特徴とする。これにより、単一
の白色光源で光波長多重変調が可能になり、簡単な構成
で、廉価に光波長多重変復調装置を作成することでき
る。

【0005】

【発明の実施の形態】 以下、本発明にかかる光波長多重
変復調装置を添付図面を参照にして詳細に説明する。

【0006】 図 1 に、本発明のデジタルマイクロミラ
ーデバイス (DMD: Digital Micromirror Device) を
用いた光波長多重変復調装置の一実施の形態の構成図を示
した。図 1 において、符号 1 は HID ランプなどの光
源、符号 2、符号 4、符号 6、符号 8 はコリメータレン
ズ、符号 3 はスリット、符号 5 は分光プリズム、符号 7
30 は DMD、符号 9 は光ファイバ、符号 10 は DMD コン
トローラである。

【0007】 HID ランプなどの白色光源 1 からの光を
コリメータレンズ 2 で集光して、このコリメータレンズ
2 の焦点位置にスリット 3 を配置し、スリット 3 の後面
にもコリメータレンズ 4 を設けて、極細の平行光を作
り、分光プリズム 5 で分光される。分光プリズム 5 で分
光された光はコリメータレンズ 6 で色ごとの平行光にさ
れて、DMD 7 に入力される。

【0008】 DMD 7 では、この色ごとの平行光の入射
位置に応じた反射ミラーを DMD コントローラ 10 に入
力した電気信号で制御して、光波長に応じた多重変調を
実現する。後述するように DMD 7 には多数のミラー素
子が配列されていて、これらのミラー素子の反射角度を
変えたスイッチングすることで、変調が可能になる。変
調の方式としては、キャリア出力としての反射出力レベ
ルが一定で、キャリア周波数を可変にする FM 変調方
式、キャリア周波数を一定にし、キャリア出力レベルを
可変にする AM 変調方式等のアナログ変調方式や、パル
ス入力にตอบสนองしたディジタル変調方式等、どのような方
50 式も採用することができる。

【0009】ここで、DMDに付いて簡単に説明する。DMDはCMOS SRAMメモリ上に、 $16\mu\text{m}$ 平方角のアルミニウムミラーが $17\mu\text{m}$ ピッチで数十万個以上のレベルで形成された構成をしている。このミラーは、薄いねじれヒンジによってヨークと一体に空間につるされ、メモリの出力に応じて、静電引力によって $+10^\circ$ 、 -10° の2方向に回転して、光を2方向のうちの1方向に反射することができる。ヨークの先端にはスプリングチップが形成されていて、このチップが静電引力エネルギーを蓄積、放出することによって、各ミラーの動作を確実にしている。

【0010】DMDを光源と光学系に組み合わせることで、各ミラー素子は光源からの光をレンズに向けて、あるいはレンズから外れるように反射することができ、画素単位でスイッチングすることができる。この原理を図2に示す。各ミラー素子はメモリの出力に対応して、水平位置から $+10^\circ$ または -10° 回転し、光を反射する。 $+10^\circ$ 回転した場合は光は入射角に対して 20° の角度で投射レンズに入力され、ON状態となり、対応する部分が明るくなる。 -10° 回転した場合は、光は入射角に対して 60° の角度で反射されて投射レンズから外れ、OFF状態となり、対応する部分は暗くなる。これによって、光を画素単位でスイッチングし、光の多重変調が可能になる。

【0011】図3に、本発明の光波長多重変調装置を示す。図3において、符号9は光ファイバ、符号11はコリメータレンズ、符号12は分光プリズム、符号13はコリメータレンズ、符号14はCCDセンサである。図1の光ファイバ9からの光出力は、光ファイバ9に取り付けたコリメータレンズ11で極細の平行光に変換され、分光プリズム12に入射される。そうして分光プリズム12で分光された光は、コリメータレンズ13で幅広の平行光にされてCCDセンサ14に入射される。CCDセンサ14では画素ごとに対応する光波長変調出力が取り出せる。この場合、図4に示すように、光波長毎にパラレルに入力された光を、図4(a)のように、CCDセンサ14の各画素から、シリアルデータに変換して取り出すことも、また、図4(b)のように、各光波長毎のシリアルデータに変換して取り出すことも、可能になる。

【0012】CCDセンサ14に変えて、多芯光ファイバ15を用いても良い。CCDセンサ14に変えて多芯光ファイバ15を用いた場合の光波長多重変調装置の例を図5に示す。図5において、符号9は光ファイバ、符号11はコリメータレンズ、符号12は分光プリズム、符号13はコリメータレンズ、符号15は多芯光ファイバである。この例では、分光プリズム12で分光された光は、コリメータレンズ13で幅広の平行光にされて多

芯光ファイバ15に入力され、多芯光ファイバ15の各ファイバごとに対応する光波長変調出力がシリアルデータとして取り出せる。

【0013】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明は、複数の波長の光からなる入力光を波長ごとに変調する変調部と、この変調部で波長ごとに変調された光を波長ごとの信号として出力する復調部とを有する光波長多重変調装置において、変調部は、入力光を分光する分光手段と、少なくとも2方向に向けて入力光を反射する複数の反射素子を有するデジタルミラー手段と、このデジタルミラー手段の複数の反射素子の反射方向を制御する制御手段とを具備し、デジタルミラー手段は制御手段の制御にしたがって、分光手段が分光した光を、複数の反射素子で波長ごとに制御された方向に反射することにより光波長多重変調を行うことを特徴とする。これにより、単一の白色光源で光波長多重変調が可能になり、簡単な構成で、廉価に光波長多重変調装置を実現することができる。

【0014】また、請求項2の発明は、復調部は、変調部で波長ごとに変調された光を、デジタルミラー手段の反射素子の位置に対応して、波長ごとにそれぞれ電気信号に変換する光電変換手段を具備することを特徴とする。これにより、簡単な構成で、波長ごとに多重変調された光から変調信号を容易に検出することができる。

【0015】また請求項3の発明は、復調部は、変調部で波長ごとに変調された光を、デジタルミラー手段の反射素子の位置に対応して、波長ごとの光信号として多重出力する多重出力手段を具備することを特徴とする。これにより、簡単な構成で、波長ごとに多重変調された光から変調信号を、波長ごとのシリアル光信号として容易に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光波長多重変調装置の構成図。

【図2】DMDによる光スイッチングの原理を示す説明図。

【図3】本発明の光波長多重変調装置の構成図。

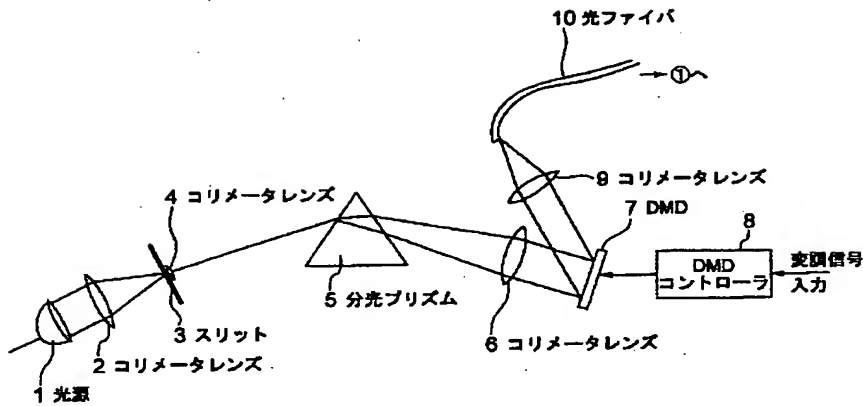
【図4】図3の光波長多重変調装置のCCDセンサの出力信号を示す図。

【図5】本発明の光波長多重変調装置の他の例の構成図。

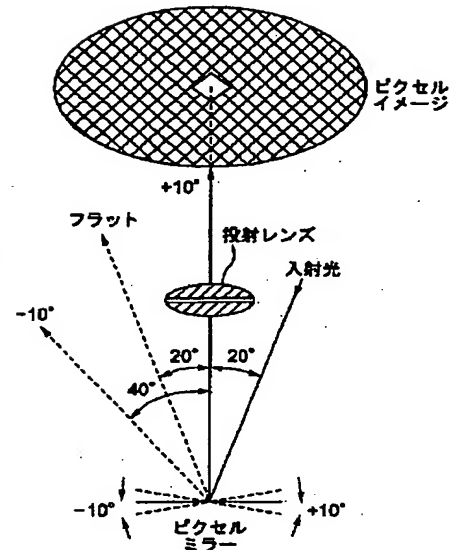
【符号の説明】

1…光源、2、4、6、8、11、13…コリメータレンズ、3…スリット、5、12…分光プリズム、7…DMD (Digital Micromirror Device)、9…光ファイバ、10…DMDコントローラ、14…CCDセンサ、15…多芯光ファイバ。

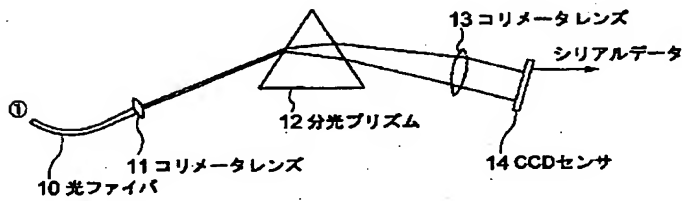
【図1】



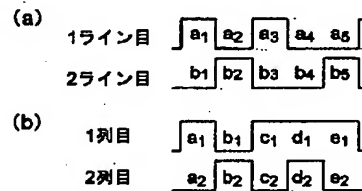
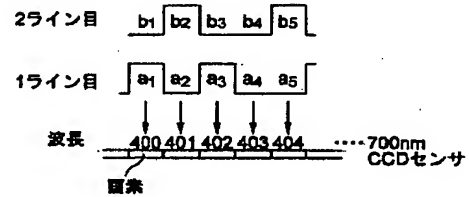
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

